

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-117749
 (43)Date of publication of application : 13.07.1983

(51)Int.CI. H04L 11/00
 H04L 1/22
 // H04B 1/74
 H04J 3/00

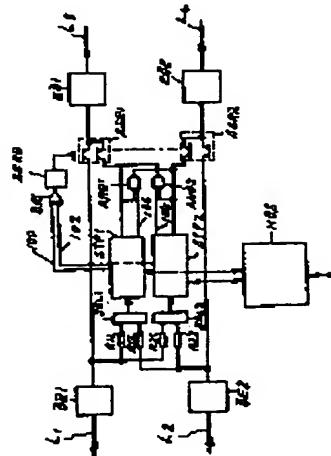
(21)Application number : 57-000215 (71)Applicant : HITACHI LTD
 (22)Date of filing : 06.01.1982 (72)Inventor : SAITO KUNIO
 TASHIRO FUSASHI

(54) NETWORK SYSTEM FOR DATA TRANSMISSION

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the reliability of a system, by selecting the transmission line of the other system when the transmission line of one system is failed, branching the output of the other system when a part of the system of a station, and bypassing the system at each system when all of the system of the station is failed.

CONSTITUTION: Normally an optical signal from a transmission line L1 is outputted to a line L3 in the path of photoelectric converter OE1→resistor R11→ selector SEL1→transmission control circuit STP1→solid-state relay SSR1→electrooptic converter EO1. This is applied to lines L2, L4. If the L1 is failed, the selector SEL1 selects the line L2 via a resistor R12 with the control of the STP 1. If a transmission control circuit STP2 is failed, a failure signal 106 is applied to an AND circuit AND1 from the STP1, and the output of the STP1 is branched. If the entire system including the STP2 is failed, a bypass is formed with failure signals 100, 102 from a host computer HOS.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑯ 日本国特許庁 (JP) ① 特許出願公開
⑰ 公開特許公報 (A) 昭58—117749

| | | | |
|---|--|--|--|
| ⑤Int. Cl. ³ H 04 L 11/00 1/22 // H 04 B 1/74 H 04 J 3/00 | 識別記号 7230—5K 6651—5K 7015—5K 6651—5K | 厅内整理番号 7230—5K 6651—5K 7015—5K 6651—5K | ④公開 昭和58年(1983)7月13日 発明の数 1 審査請求 未請求 |
|---|--|--|--|

(全 7 頁)

⑨データ伝送ネットワークシステム

⑩特願 昭57—215
 ⑪出願 昭57(1982)1月6日
 ⑫発明者 斎藤国夫
 日立市幸町3丁目1番1号株式
 会社日立製作所日立研究所内

⑬発明者 田代維史

日立市幸町3丁目1番1号株式
 会社日立製作所日立研究所内
 ⑭出願人 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内1丁目5
 番1号
 ⑮代理 人 弁理士 高橋明夫

明細書

発明の名称 データ伝送ネットワークシステム

特許請求の範囲

1. データ伝送の送受を行なう複数の伝送ステーションを少なくとも2重の伝送系とし各伝送系を伝送ラインを介して接続し各伝送ラインのデータを同一方向に伝送するデータ伝送ネットワークシステムにおいて、各伝送ステーションは、自系の伝送ラインの故障時に他系の伝送ラインを選択するセレクト部と、少なくともステーション内の1の正常な伝送系を残した伝送系の故障時に正常な伝送系の出力を故障した伝送系の出力側に分岐する出力分岐部と、ステーション内の全ての伝送系の故障時に全ての入力側伝送ラインを夫々出力側にバイパスするバイパス部と、を含むことを特徴とするデータ伝送ネットワークシステム。

2. 特許請求の範囲第1項記載のシステムにおいて、バイパス部のバイパス手段はソリッドステートリレーであり、ソリッドステートリレーと出力分岐部出力間にトライステートバックア回路を有

することを特徴とするデータ伝送ネットワークシステム。

3. 特許請求の範囲第1項記載のシステムにおいて、前記伝送ステーションは、各伝送系と並列となる伝送ラインを有し、前記バイパス部は前記伝送ライン出力と伝送系出力との選択を行なうことを特徴とするデータ伝送ネットワークシステム。

4. 特許請求の範囲第3項記載のシステムにおいて、前記伝送ラインは光ファイバーケーブルであり、バイパス部の出力選択手段は光リレーであることを特徴とするデータ伝送ネットワークシステム。

発明の詳細な説明

本発明はデータ伝送ネットワークシステムに係り、特に、複数の伝送ステーションを少なくとも2重系のデータ伝送ラインを介して接続し各伝送ラインのデータを同一方向に伝送するのに好適なデータ伝送ネットワークシステムに関する。

データ伝送ネットワークシステムの1つとして工場やオフィス構内等で用いられているローカル

ネットワークシステムがある。この種従来のシステムにおいては、複数の伝送ステーション間を複数の伝送ラインによつて放射上に接続しデジタルデータ伝送の送受を行なつていた。ところが、このシステムの場合は各ステーションが伝送ラインによつて放射上に接続されているので伝送ラインの配線数が多くなる欠点がある。そこで、第1図に示す如く、複数の伝送ステーションST₁～ST_nを伝送ラインL₁～L_nによりループ状に接続したシステムが用いられている。ところが、このようなループ伝送方式の場合でも伝送ラインが1重系であるためいずれかの伝送ステーション間の伝送ラインが故障した場合には、故障したステーション間でのデータ伝送が行なえなくなり、システムとしての機能が低減することになる。

そこで、前述したループ伝送方式よりも信頼性の高いものとして、伝送ライン及び伝送ステーションを2重系としたループ伝送方式が提案されている。このループ伝送方式として、第2図(a)に示される如く、各伝送ラインL₁～L_nを伝送する

ーションST₁と伝送ステーションST_nを結合し、伝送ラインL₁と伝送ラインL_nが1つとなつて新しいループを形成するようにするものである。なお、伝送ステーションST₁とST_nは第1図の伝送ステーションST₁を2重系としたものであり、他の伝送ステーションも同様である。

このように伝送ライン及び伝送ステーションを2重系とすることにより、いずれかの伝送ラインに故障が生じた場合にも正常系のループ又は新しいループを形成することによりデータ伝送のシステムダウンを防止することができ、高い信頼性が得られる。

しかし、前記いずれの方式も、一方の伝送ラインのみ故障した場合には伝送データのシステムダウンを防止できるが、2重系の伝送ラインがともに故障した場合には伝送ラインが分断されシステムダウンを生ずる。又、伝送ステーションそのものが故障した場合にもループが分断されシステムダウンを生ずる。

その為、従来のデータ伝送ネットワークシステ

データを同方向へ伝送する場合と、第2図の(b)で示される如く各伝送ラインL₁～L_nを伝送するデータを逆方向で伝送する方法の2種類がある。

同方向2重ループの場合は、いずれかのループに故障が生じたときには、正常系のループに切換えるいわゆるループ切換方式をとることによりシステムダウンを防止している。例えば、第2図(c)に示される如く、伝送ラインL₁の伝送ステーションST₁と伝送ステーションST_n間が断線した場合には伝送ラインL₁による閉ループによつて各伝送ステーションST₁～ST_n等にデータ伝送が行なえるようしている。

逆方向2重ループにおいて故障が生じた場合は、故障個所の前後の伝送ステーションで2つのループを結合し新しいループを作るいわゆるループ折り返し方式がとられている。例えば、第2図の(d)に示される如く、伝送ステーションST₁と伝送ステーションST_nにおいて伝送ラインL₁が断線した場合には、伝送ステーションST₁と伝送ステーションST_nを結合すると共に伝送ステ

ムでは高い信頼性が要求される場合、例えば鉄道車両の制御用等に用いいる場合には充分でなかつた。

本発明は前記課題に鑑みなされたもので、その目的は、伝送ライン又は伝送ステーションの多重の故障に対して信頼性の高いデータ伝送が行なえるデータ伝送ネットワークシステムを提供することにある。

前記目的を達成する為に本発明は、データ伝送の送受を行なう複数の伝送ステーションを少なくとも2重の伝送系とし各伝送系を伝送ラインを介して接続し各伝送ラインのデータを同方向に伝送するデータ伝送ネットワークシステムにおいて、各伝送ステーションは各伝送系の伝送ラインを選択可能なセレクタ部と、各伝送系の伝送ラインへの出力分岐が可能な出力分岐部と、入力側伝送ラインを出力側にバイパスするバイパス部とを含み、伝送ラインの故障時には正常な伝送系の伝送ラインを選択し、少なくとも1つの正常な伝送系を残した伝送系の故障時には正常な伝送系の出力を故障した伝送系の出力側に分岐し、さらに全ての伝

送系の故障時には全ての入力側伝送ラインを夫々出力側にバイパスするようにしたことを特徴とする。

以下、図面に基づいて本発明の好適な実施例を説明する。

第3図には、本発明の好適な実施例であつて、伝送系を2重とした場合の伝送ステーションの構成図が示されている。図において、伝送ステーションの入力端には光一電変換器OE₁、OE₂が設けられており、出力端には電一光変換器EO₁、EO₂が設けられている。光一電変換器OE₁、OE₂は光信号を電気信号に変換するものであり、電一光変換器EO₁、EO₂は電気信号を光信号に変換するものである。光一電変換器OE₁、OE₂の一端は光ファイバケーブルによる伝送ラインL₁、L₂を介して他の伝送ステーションに接続されており、電一光変換器EO₁、EO₂の一端は光ファイバケーブルの伝送ラインL₃、L₄を介して他の伝送ステーションに接続される。光一電変換器OE₁はソリッドステートリレーSSR₁

伝送制御回路STP₁、STP₂は、CPU、ROM、I/O等を含むマイクロコンピュータによつて構成されており、伝送データのパッフアリングや伝送手順制御を行なう他自己診断機能を有している。又伝送制御回路STP₁、STP₂はアプリケーション側のホストコンピュータHOSとのデータのやりとりを行なう。又、伝送制御回路STP₁の出力はソリッドステートリレーSSR₁を介して電一光変換器EO₁と、アンド回路AND₁を介して他の伝送系のソリッドステートリレーSSR₂に接続されており、伝送制御回路STP₂の出力はソリッドステートリレーSSR₂を介して電一光変換器EO₂とアンド回路AND₂を介して他の伝送系のソリッドステートリレーSSR₁に接続されている。又、伝送制御回路STP₁、STP₂の他の出力端が夫々アンド回路AND₁、AND₂の他の入力端に接続されている。

ソリッドステートリレーSSR₁、SSR₂はFET等のアナログゲート素子によつて構成されており、一方の信号ラインがノーマリオンで他方

と、抵抗R₁₁を介してセレクタSEL₁と、抵抗R₂₁を介してセレクタSEL₂に接続されている。又光一電変換器OE₁はソリッドステートリレーSSR₁と、抵抗R₁₂を介してセレクタSEL₁と、抵抗R₂₂を介してセレクタSEL₂に接続されている。セレクタSEL₁、SEL₂は夫々各伝送系におけるデジタルデータ伝送の制御を行なう伝送制御回路STP₁、STP₂に接続されている。そして、セレクタSEL₁、SEL₂は夫々伝送制御回路STP₁、STP₂からの選択指令により伝送ラインL₁、L₂のいずれかのデータを選択するようになつている。すなわち、セレクタSEL₁は通常抵抗R₁₁を介する伝送ラインL₁からのデータを選択し、セレクタSEL₂は抵抗R₂₁を介する伝送ラインL₂からのデータを選択し、伝送ラインL₁の故障時にはセレクタSEL₁は抵抗R₁₂を介する伝送ラインL₂からのデータを選択し、伝送ラインL₂の故障時にはセレクタSEL₂は抵抗R₂₂を介する伝送ラインL₁からのデータを選択する。

の信号ラインがノーマリオフとなつてゐる。本実施例においては伝送制御回路STP₁と電一光変換器EO₁を結ぶ信号ラインと伝送制御回路STP₂と電一光変換器EO₂を結ぶ信号ライン側がノーマリオンとなつており、光一電変換器OE₁と電一光変換器EO₂を結ぶ信号ラインと光一電変換器OE₁と電一光変換器EO₂を結ぶ信号ライン側がノーマリオフとなつてゐる。その為伝送ラインL₁からのデータは通常光一電変換器OE₁、抵抗R₁₁、セレクタSEL₁、伝送制御回路STP₁、ソリッドステートリレーSSR₁、電一光変換器EO₁を介して伝送ラインL₁に伝送され、伝送ラインL₁からのデータは光一電変換器OE₁、抵抗R₁₂、セレクタSEL₂、伝送制御回路STP₂、ソリッドステートリレーSSR₂、電一光変換器EO₂を介して伝送ラインL₂に伝送される。

又、ソリッドステートリレーSSR₁、SSR₂はソリッドステートリレーを駆動するソリッドステートリレー駆動回路SSRD₁、オア回路OR₁を介して伝送制御回路STP₁、STP₂に接続され

ている。そして、抵抗 R_{11} , R_{12} , R_{21} , R_{22} , セレクタ SEL_1 , SEL_2 , 伝送制御回路 STP_1 , STP_2 を含む伝送系の故障時に伝送制御回路 STP_1 , STP_2 から出力される故障信号 100, 102 がオア回路 OR_1 に供給されるとソリッドステートトリレー SSR_1 , SSR_2 のオン側とオフ側が切換わり、光一電変換器 OE_1 と電一光変換器 EO_1 がバイパスされると共に光一電変換器 OE_2 と電一光変換器 EO_2 がバイパスされる。

又、いずれかの伝送系に故障が生じると、ホストマイクロコンピュータ HOS からの指令によつて他の伝送系の伝送制御回路から故障検出信号がアンド回路 AND_1 , AND_2 に出力される。例えば伝送制御回路 STP_1 を含む伝送系の故障時には、伝送制御回路 STP_1 から故障検出信号 104 がアンド回路 AND_1 に供給され、伝送制御回路 STP_2 を含む伝送系の故障時には伝送制御回路 STP_2 から故障検出信号 106 がアンド回路 AND_1 に供給される。そして伝送制御回路 STP_1 を含む伝送系

データは夫々伝送ライン L_{11} , L_{12} に出力される。

なお、この場合 2 重故障として伝送ライン L_{11} と共に伝送ライン L_{12} が故障するとデータ伝送は行なえなくなるが、並行する伝送ラインが同時に故障する確立はきわめて少ないのでほとんど問題はない。又、他の並行しない伝送ラインの 2 重又はそれ以上の故障が生じても伝送ラインの入力分岐によつて正常にデータ伝送を行なえる。

又、伝送ステーションの伝送系が故障した場合、例えば第 4 図の(b)に示される如く、伝送ステーション ST_1 の一方の伝送系 21 が故障した場合、伝送ライン L_{11} からのデータが伝送系 22 によつて伝送系 21 の出力側に分岐され伝送ライン L_{11} に出力される。その為伝送ステーション ST_1 には伝送ライン L_{11} , L_{12} によつて正常なデータが伝送される。又、このとき伝送系 22 が故障になつた場合はソリッドステートトリレー SSR_1 , SSR_2 が作動し伝送ライン L_{11} と伝送ライン L_{12} がバイパスし、伝送ライン L_{11} と伝送ライン L_{12} がバイパスする。この場合は伝送ステーション

の故障時には伝送制御回路 STP_1 の出力がアンド回路 AND_1 を介してソリッドステートトリレー SSR_1 側に分岐され、伝送制御回路 STP_2 を含む伝送系の故障時には伝送制御回路 STP_2 の出力がアンド回路 AND_1 を介してソリッドステートトリレー SSR_2 側に分岐される。

なお、ソリッドステートトリレー SSR_1 , SSR_2 は自己の故障やソリッドステートトリレー $SSRD$ の故障時はノーマリーオフとノーマリーオン側が切換わるようなフェイイルセイフな作動をする。

本発明による伝送ステーションは以上の構成から成り、次に伝送ライン及び伝送ステーションの故障における対処の仕方について説明する。例えば、複数の伝送ステーション ST_1 , ST_2 , ST_3 が第 4 図の(a)に示される如く接続され、伝送ステーション ST_1 と ST_2 間の伝送ライン L_{11} が故障した場合は、伝送ライン L_{11} からの入力が伝送制御回路 STP_1 を含む伝送系 21 と伝送制御回路 STP_2 を含む伝送系 22 に分岐され、各伝送系における処理が施された後各伝送系の出力

より ST_1 からのデータが直接伝送ステーション ST_2 に伝送される。その為、伝送ステーション ST_2 においてホストコンピュータとのデータのやりとりは行なえないが伝送系がしや断されないのでシステムダウンを防止できる。

次に第 5 図に示されているフローティアートに基づいて伝送制御回路によるプログラムの処理について説明する。まず、ステップ 200 において、セレクタ SEL_1 , SEL_2 によって通常の伝送ラインを選択するためのイニシャルセットを行ない、続いてステップ 202 において他の伝送系への出力分岐を停止するイニシャルセットを行ないステップ 204 に移る。ステップ 204 においてはデータが正常に入力しているか否かの判定を行なわれる。この判定はセレクタ SEL_1 , SEL_2 からの入力の判定と、後述の自己診断プログラム等の処理によるステップ 206 の割り込みによる情報の判定を含む。

ステップ 204 において NO と判定された場合にはステップ 208 に移り、正常な伝送ラインを

選択するための指令が出され、セレクタが正常な伝送系に切換わる。ステップ208における処理が終了した場合とステップ204においてYESと判定された場合にはステップ210に移る。ステップ210においては他の伝送系が正常か否かの判定が行なわれる。ステップ210においてYESと判定された場合にはステップ212に移り伝送データを伝送するための処理が行なわれる。一方、ステップ210においてNOと判定された場合にはステップ214に移り自系のアンド回路をONにし統いてステップ216に移つて他の伝送系の出力を停止する処理が行なわれステップ212に移る。ステップ212の処理が終了するとステップ218に移りROM, RAM等のハードウェアのチェックが行なわれ、統いてステップ220において前記の処理が正常なルートを通過した処理が行なわれたか否かのプログラムのフローのチェックが行なわれる。次にステップ222において各前記プログラムの処理におけるデータのチェックが行なわれる。

T_rB_1, T_rB_2 は伝送制御回路 $S T P_1, S T P_2$ からの駆動信号108, 110によつてオン状態となる。なおこの駆動信号はソリッドステートリレー駆動回路 $S S R D$ からの信号によつてもトライステートバッファ回路 T_rB_1, T_rB_2 をオン状態にすることも可能である。

本実施例は前記第3図に示されている実施例と同様伝送ライン及び伝送ステーション内の伝送系の多重の故障に対して信頼性の高いデータ伝送を行なえる。

第7図には本発明のさらに他の実施例であつて伝送ステーションの構成図が示されている。本実施例における伝送ステーションは、伝送ライン L_1^+, L_1^- を伝送ステーションの伝送系と並列となるようにすると共に電一光変換器 $E O_1, E O_2$ を伝送制御回路 $S T P_1, S T P_2$ の出力に直接接続すると共に、電一光変換器 $E O_1, E O_2$ の出力と伝送ライン L_1^+, L_1^- の選択する為の光リレー $O P R_1, O P R_2$ が設けられている。この光リレー $O P R_1, O P R_2$ は光リレードライブ回路 $O P R D I C$ に

ステップ200からステップ208までが入力選択プログラムであり、ステップ210からステップ216までが出力分岐プログラムであり、ステップ218からステップ222までが自己診断プログラムとして処理される。

次に本発明の他の実施例を説明する。第6図には本発明の他の実施例であつて、伝送ステーションの構成が示されている。本実施例は第3図に示されているソリッドステートリレー $S S R_1, S S R_2$ と伝送制御回路 $S T P_1, S T P_2$ との間にトライステートバッファ回路 T_rB_1, T_rB_2 を設けたものであり、他の構成は第3図と同様であるのでそれらの説明は同一符号を付して省略する。本実施例は、ソリッドステートリレー $S S R_1, S S R_2$ のノーマリーオン側が短絡故障した場合トライステートバッファ回路 T_rB_1, T_rB_2 をデイスエーブルすることにより、これらがハイインピーダンス（オフ状態）となるのでソリッドステートリレーの短絡故障による影響を受けなくなるようにしたものである。なお、トライステートバッファ回路

よつて駆動するようとしたものである。他の構成は第3図と同様であるので同一符号を付してそれらの説明を省略する。本実施例は、第3図に示す実施例とは異なり、光一電変換器 $O E_1, O E_2$ 、伝送制御回路 $S T P_1, S T P_2$ 、電一光変換器 $E O_1, E O_2$ を含む2対の各伝送系とは別に伝送ライン L_1^+, L_1^- が並列となるように設けられているので、前記伝送系の故障時に光リレー $O P R_1, O P R_2$ が作動して伝送ライン上の部品は光リレーのみとなるので伝送ラインの信頼性が一般と向上する。

第8図には本発明による伝送ステーションをループ伝送に適用した場合の模式図が示されている。本発明による伝送ステーションを、第8図に示される如く、ループ伝送に適用すると、各伝送ステーションは入力分岐と出力分岐と共に、各ステーション内の全ての伝送系の故障時にはバイパススイッチ SW_{1i}, SW_{2i} によつて伝送ラインをバイパスすることができ、しかも各伝送系が閉ループを形成することから伝送ライン及び伝送ステーションの多重故障に対して、ループ伝送以外の場合

よりも信頑性の高いデータ伝送が行なえる。

前記実施例において、伝送ライン及び伝送制御回路含む伝送系を2重系とした場合を示したが、伝送ラインオン及び伝送ステーション内の伝送系の一方又は両方を3重系以上の多重系にしても本発明を適用できる。

又本実施例において、伝送ステーション内の伝送系が全て故障したときに伝送内をバイパスするようしているが、各伝送系が故障した場合にもバイパスするようにしてもデータ伝送は行なえる。

以上説明したように、本発明によれば、伝送ライン及び伝送ステーションに多重の故障に対しても信頑性の高いデータ伝送が行なえるという優れた効果がある。

図面の簡単な説明

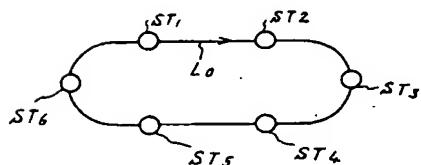
第1図は、1重系ループ伝送方式の模式図、第2図の(a)～(d)は2重系のループ伝送方式を説明する為の模式図、第3図は、本発明に係る伝送ステーションの構成図、第4図の(a), (b)は本発明に係

る伝送ステーションを従続接続した場合の系統図。第5図は、第3図に示されている伝送ステーションの作用を説明するためのフローチャート、第6図は、本発明に係る伝送ステーションの他の実施例を示す構成図、第7図は、本発明に係る伝送ステーションのさらに他の実施例を示す構成図、第8図は、本発明に係る伝送ステーションをループ伝送に適用した場合の模式図である。

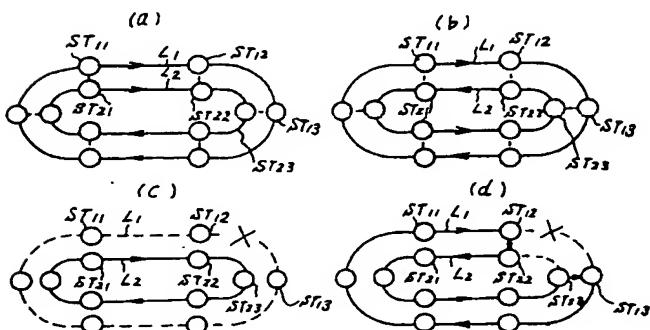
$O E_1, O E_2$ …光一電変換器、 $E O_1, E O_2$ …電一光変換器、 $S E L_1, S E L_2$ …セレクタ、 $S T P_1, S T P_2$ …伝送制御回路、 $S S R_1, S S R_2$ …ソリッドステートリレー、 $S S R T$ …ソリッドステートリレードライブ回路、 $A N D_1, A N D_2$ …アンド回路、 $T r B_1, T r B_2$ …トライステートバッファ回路、 $O P R_1, O P R_2$ …光リレー、 L_1, L_2, L_3, L_4 …伝送ライン、 $S T_1, S T_2, S T_3, S T_4, S T_5, S T_6$ …伝送ステーション。

代理人弁理士高橋明
特許事務所
明子

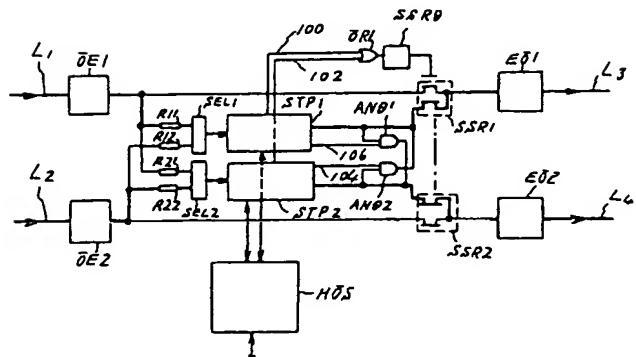
第1図

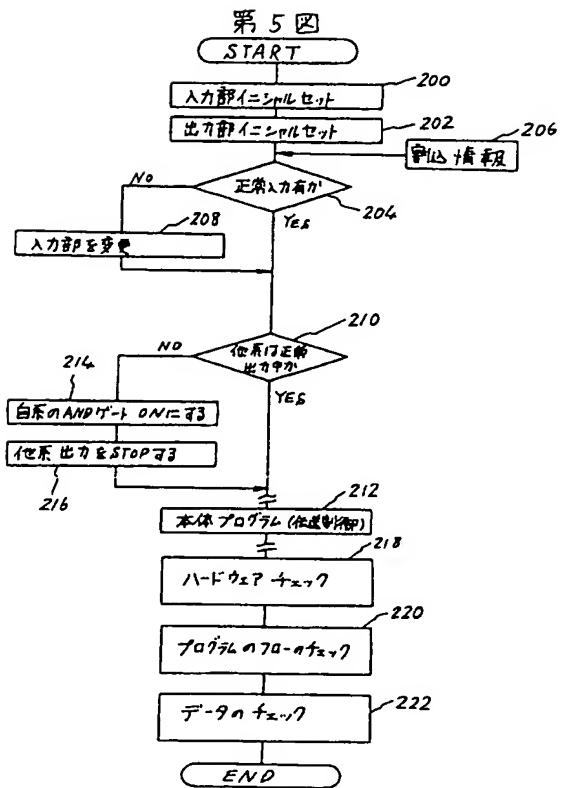
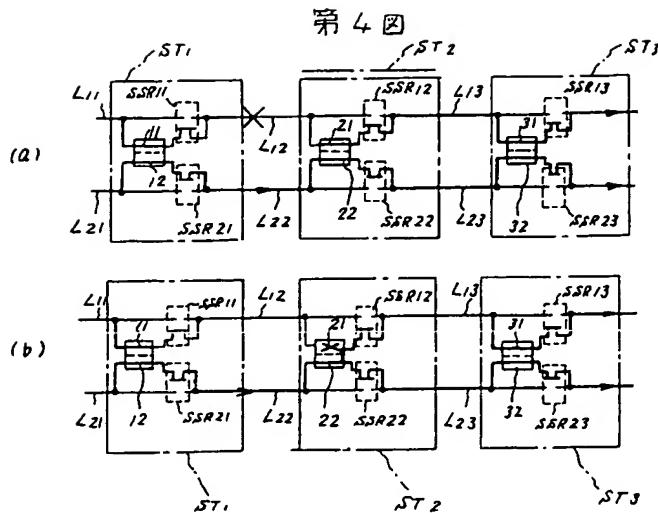


第2図

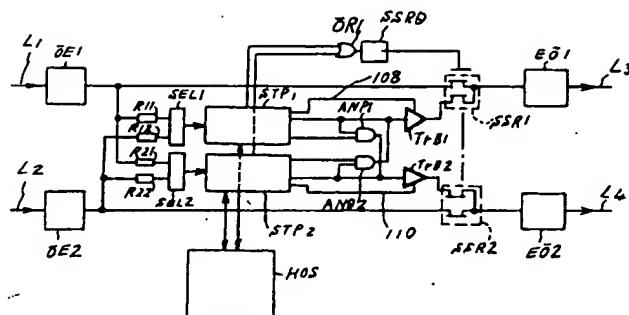


第3図





第6図



第8図

